

За последние четыре года выполнено обследование 7 металлических башен вентиляционных труб высотой от 60 м до 180 м на ОАО «Воскресенские минеральные удобрения» в г. Воскресенске.

Башни эксплуатировались на момент обследования более 25 лет.

Наиболее характерными повреждениями металлоконструкций башен является их коррозионный износ. Степень износа конструкций по высоте существенно изменяется. Наиболее активный износ наблюдается в конструкциях на высоте 10-30 м. В конструкциях, расположенных на отметке выше 60 м, коррозионный износ незначителен (не более 5%).

Наиболее эффективным профилем, минимально подверженным коррозии, являются трубчатые элементы. Пояса, раскосы и распорки из уголков, несущие элементы площадок (двутавры, швеллеры) имеют степень коррозионного износа значительно выше, чем трубчатые профили.

Балансиры, установленные на верхних площадках башен, с целью уменьшения величин их горизонтальных перемещений, как правило, в течение первых лет эксплуатации выходят из строя и не выполняют своих функций.

Для увеличения срока эксплуатации необходимо проводить комплексное обследование металлоконструкций и расчет на прочность, устойчивость и выносливость с учетом реального состояния конструкций и количеством циклов нагружения, соответствующим предлагаемому сроку эксплуатации.

Получено 16.05.2002

УДК 624.012.35 : 620.173/174

Д.В. КОЧКАРЬОВ

Рівненський державний університет водного господарства і природокористування

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМАТИВНИЙ СТАН ПЕРЕРІЗІВ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ ОСЬОВОМУ СТИСКУ ТА ЗГІНІ У ДВОХ ПЛОЩИНАХ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Розглянуті результати експериментального дослідження косостиснутих колон за змінної спори початкових ексцентриситетів. Досліджено розвиток деформацій бетону і арматури досліджуваних елементів. Наведені графіки деформування матеріалів.

Для вивчення напружено-деформованого стану залізобетонних елементів при осьовому стиску та згині у двох площинах було випробувано 12 триметрових і 9 метрових колон поперечним перерізом 100×160 мм, при трьох різних початкових ексцентриситетах – 1,5; 2;

5 см та двох початкових кутах нахилу силової площини до вертикалі — 32° і 58° . Колони випробували при трьох різних епорах початкових ексцентриситетів: а) сім колон — за епори початкових ексцентриситетів у вигляді рівнобедреного трикутника; б) шість зразків — за двозначної епори, інші вісім колон в) мали постійну епору початкових ексцентриситетів у напрямку силової площини.

Як і очікувалось, найбільшу несучу здатність мали колони з двозначною епурою початкових ексцентриситетів. Так, для зразків першої серії несуча здатність колони К2-2-32 (б) в 1,916 раз більша ніж колони К3-2-32 (в). При збільшенні початкового ексцентриситету різниця в несучій здатності зменшується і для аналогічних колон другої серії складає 1,587 раза. Щодо порівняння зразків схеми а) (колони К1-2-32, К4-5-32) із аналогічними колонами тільки схеми в) за постійних ексцентриситетів (колони К3-2-32, К6-5-32), то несуча здатність перших більша в 1,157 і 1,444 раза відповідно. У той же час для метрових елементів не було значного збільшення несучої здатності. Отже несуча здатність залізобетонних косостиснутих елементів при однакових розрахункових ексцентриситетах залежить від форми епори початкових ексцентриситетів.

Як відомо, при косому позацентровому стиску найбільші деформації стиску будуть на ребрі елемента. Але влаштувати датчики можна лише на деякій відстані від нього. Тому визначення деформацій на ребрі можливо лише шляхом апроксимації всіх деформацій в розрахунковому перерізі. До того ж це дозволить встановити положення нейтральної лінії, а також відкинути випадкові покази датчиків. Апроксимація деформацій зводилась до знаходження кута нахилу нейтральної лінії, при якому коефіцієнт кореляції прямої, отриманої шляхом статистичної обробки деформацій бетону та арматури в площині, перпендикулярній до нейтральної лінії, найбільший. Отримані таким чином прямі за різного рівня навантаження показані на рис.1. Коефіцієнт кореляції для них знаходиться в межах 0,96...0,99, що дає підстави говорити про справедливості гіпотези плоских перерізів для досліджуваних елементів.

Таким чином, були знайдені деформації ребер дослідних зразків, графіки яких для окремих колон показані на рис.2. Вони дають змогу визначати форму стиснутої зони бетону. Так, найбільш напружений переріз колони К1-2-32 на початку завантаження був повністю стиснутий, а починаючи з рівня навантаження 0,72 стиснута зона бетону набуває форми п'ятикутника. Колона К2-2-32 працювала при повністю стиснутому перерізі протягом всього процесу завантаження, завдяки чому вона і мала найбільшу несучу здатність. Колона К3-2-32 мала

форму стиснутої зони у вигляді п'ятикутника протягом всього випробування. Характер розвитку деформацій колон К1-2-32 і К3-2-32 досить схожий, завдяки чому різниця в несучій здатності цих колон незначна.

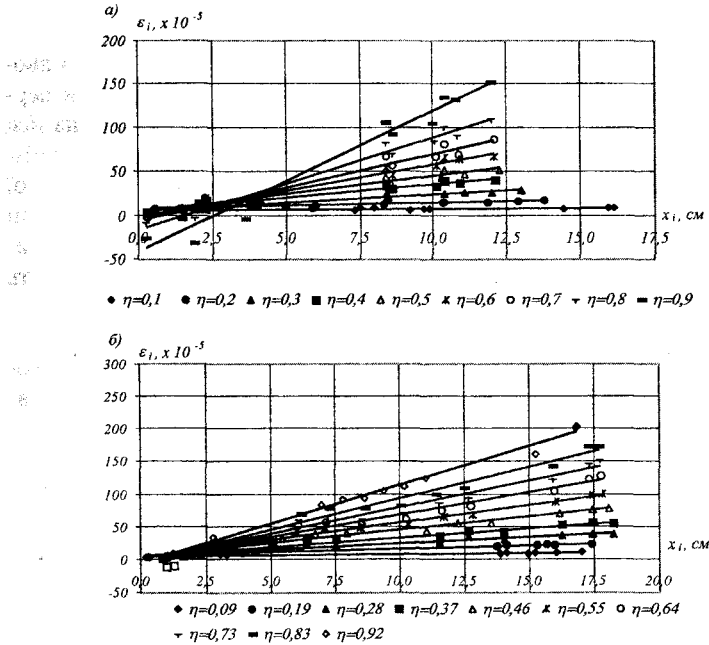


Рис.1 – Апроксимация деформаций бетона і арматури поперечних перерізів колон: а – К7-2-58, б – К13-2-32

Деформації найбільш стиснутої грані перерізу дослідних зразків у момент руйнування знаходились в межах $180 \dots 440 \times 10^{-5}$. Із збільшенням рівня навантаження кривина графіків зростає, що обумовлено розвитком пластичних деформацій. За наявності розтягнутої зони їх кривина більша, що і видно на прикладі колони К2-2-32, для якої графіки деформацій бетону мають найменшу кривину.

Епюри деформацій найбільш стиснутого ребра за довжиною елементів наближаються за формою до епюр початкових ексцентриситетів (рис.3). Виняток складають лише елементи з постійними за довжиною початковими ексцентриситетами, для яких характерним є те, що в них більші деформації по довжині елемента ніж в аналогічних зразках із змінними епюрами початкових ексцентриситетів, тобто за однако-

вих деформацій у вершині епюри площа перших буде більшою. Це, в свою чергу, позначиться на епюрі кривини за довжиною елемента, що остаточно вплине на прогини. Така ж ситуація відбувається і для метрових колон, але завдяки малій довжині прогини будуть досить малими і суттєвого впливу на несучу здатність не відбувається. Характер розвитку деформацій арматури, які визначали з допомогою тензоелектродатчиків з базою 2 см, наклеєних на діаметрально протилежних сторонах кожного стержня, ідентичний розвитку деформацій бетону (рис.4). Найбільші деформації розтягу спостерігаються також для колон з постійними початковими ексцентриситетами (К3-2-32 і К6-5-32).

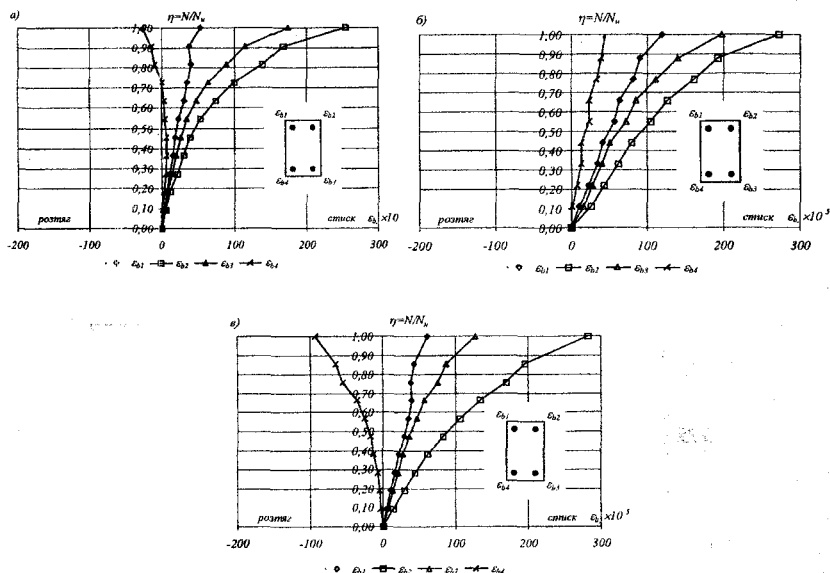


Рис 2 – Графіки залежності деформацій бетону в найбільш напружених перерізах від рівня навантаження для колон: а) К1-2-32, б) К2-2-32, в) К3-2-32

Аналізуючи результати експерименту, слід відмітити наступне: несуча здатність дослідних зразків суттєво залежить від форми епюри початкових ексцентриситетів, найменшу мають елементи з постійною епюрою початкових ексцентриситетів; утворення лещадок у стиснутому бетоні відбувалося або в момент руйнування, або за стадію до нього; деформування бетону має лінійний характер аж до моменту руйнування, що підтверджує можливість використання гіпотези плоских перерізів.

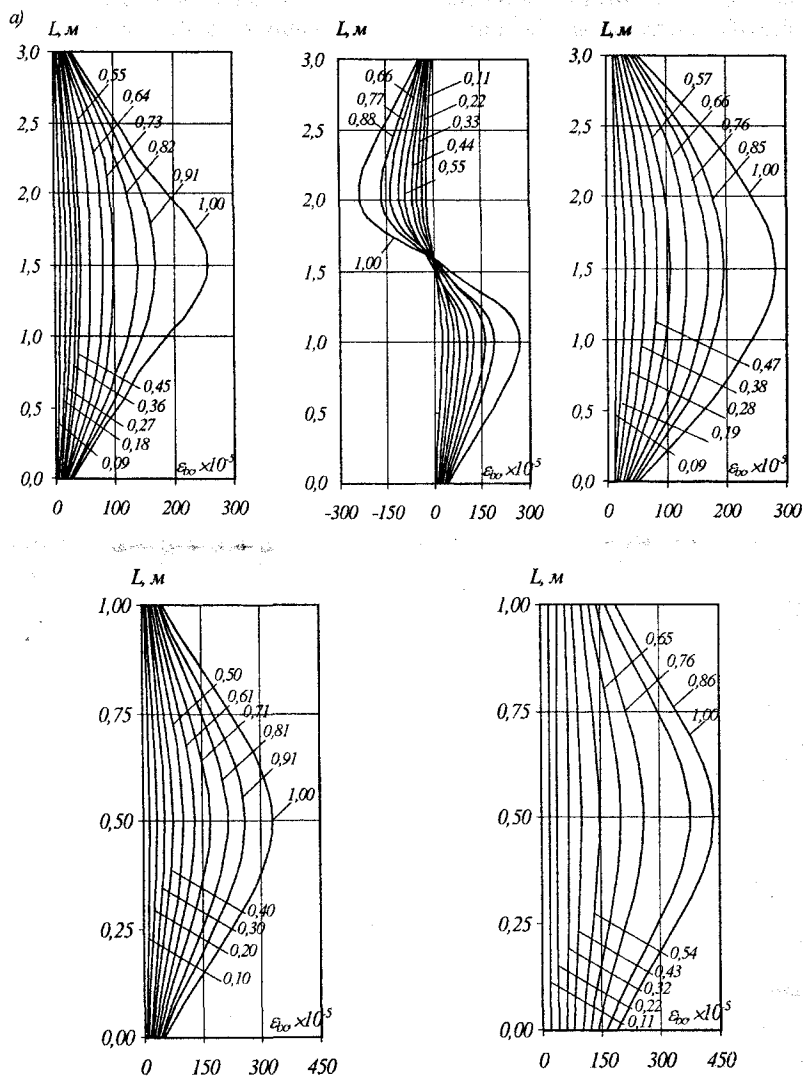


Рис.3 – Характер деформаций за довжиною елементів найбільш стиснутого ребра колон при різних рівнях навантаження:
а) K1-2-32; б) K2-2-32; в) K3-2-32; г) K19-2-58; д) K21-2-58

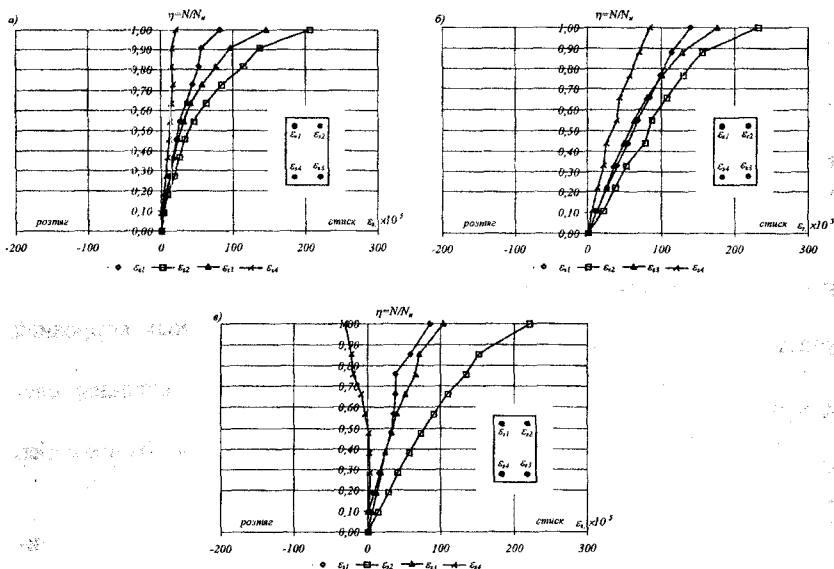


Рис.4 – Графіки залежності деформації арматури у найбільш напружених перерізах від рівня навантаження для колон: а) К1-2-32; б) К2-2-32; в) К3-2-32

Отримано 15.05.2002

УДК 624.159

Е.Г.СТОЯНОВ, канд. техн. наук, Е.В.КОТЛЯРОВА
Харьковская государственная академия городского хозяйства

ПРИМЕНЕНИЕ САМОНАПРЯГАЮЩЕГО БЕТОНА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ БЕЗБАЛОЧНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

Предлагается метод восстановления несущей способности безбалочного перекрытия, эксплуатировавшегося в среднеагрессивной среде, с использованием самонапрягающего бетона.

Исследовался фрагмент безбалочного сборного железобетонного перекрытия, подвергавшийся в течение 10-20 лет воздействию отходов молокопродуктов.

В рассматриваемом фрагменте перекрытия применены надколонные плиты типа НПТ-ГЛ-3, пролетные – типа ППТ-ГЛ-3.

Эти плиты – специального назначения, ребристые, для пропуска труб больших диаметров и другого оборудования сквозь ячейки между